

청정기술 도입을 통한 환경경영시스템 구축

김영훈 · 차순우 · 김화용 · 이종협*

서울대학교 공과대학 응용화학부

Application of Environmental Management System for the Clean Technology

Younghun Kim · Soonwoo Chah · Hwayong Kim · Jongheop Yi*
School of Chem. Eng., Seoul National University, Seoul 151-742, Korea

*Corresponding author : jyi@snu.ac.kr

요 약

국내외 환경규제는 무역규제 형태로 나타나고 있으며, 이에 대비하기 위하여 오염원에 대한 원천적인 제거와 오염물질 감량을 위한 청정기술의 개발 및 도입이 시급하다. 최근에 들어서는 환경의 복원 및 재생을 도모하는 환경경영기술 개발의 필요성도 대두되고 있다. 이러한 청정기술의 도입과 효율적인 관리를 위해서는 '지속가능한 개발'이라는 개념에 기반하는 환경경영시스템이 정착되어야 한다. 본 논고에서는 청정기술 도입을 통한 환경경영시스템의 효율성과 해결해야할 문제점을 살펴보고자 한다.

ABSTRACT : International conventions related to environmental regulations have been appeared as a barrier for the international trade. One of the solutions is to develop a clean technology including systematic elimination and source reduction of hazardous wastes. Environmental management system (EMS) with a sustainable development should be established in industries in order to achieve the goals. In this article, the efficiency and problems of environmental management system are discussed for the introduction of clean technology.

1. 서 론

60년대 이후 지속적인 산업화로 급속한 인구증가 및 도시화가 진전됨에 따라 환경오염 요인이 증대되었고, 중화학공업정책을 추진한 70년대 이후에는 에너지 다소비형 산업구조로 인해 환경오염배출량 또한 지속적인 증가세를 보였다. 87~96년간 에너지

소비증가율은 평균 10.4%로 미국의 8배, 일본의 3배, 독일의 20배 정도에 이르렀다. 앞으로 산업구조가 계속 고도화됨에 따라 중화학공업의 비중은 차츰 감소할 것으로 전망된다. 따라서 기존의 환경오염물질을 배출하는 기술 및 시설에 대해서는 국내외 환경규제에 맞추기 위한 청정기술개발이 시급하다. 70년대 이전에는 발생된 오염물질을 처리하는 사후처리 위주

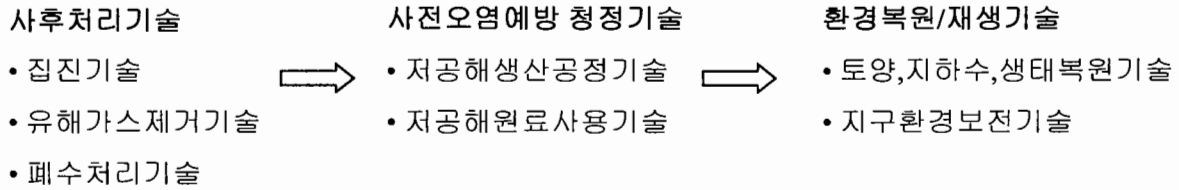


Fig. 1. 시대 흐름에 따른 환경기술의 변천 과정[3].

의 환경기술이 개발되었으나, 이 방법은 지속적인 비용이 소요되며 오염물질에 대한 원천적인 제거가 이루어지지 않기에 새로운 방안이 요구되었다. 80년대 이후 청정기술의 개발은 그 필요성이 증대되었고, 이는 국제 환경협약의 이행에 있어서도 필수적인 요건으로 부상하였다[1-4]. 최근에 들어서는 환경의 복원 및 재생을 도모하는 피오염체 위주의 환경경영기술 개발의 필요성이 대두되고 있다(Fig. 1).

청정기술 도입과 관련된 환경기술 개발의 흐름 하에, 기업에서는 그동안의 품질만을 우선시하던 경영방법에서 환경 및 안전 등을 고려한 통합적 경영방침으로의 전환이 필요하게 되었다. 환경경영시스템, 환경관리시스템, 통합관리시스템 등은 이러한 시대적 경향을 나타내는 용어들이다. 대부분 기업의 자발적인 참여에 토대를 두고 있는 환경경영시스템은 제3자의 인증을 요구하고 있으며, 이는 앞으로 국내 외에서 기업의 시장지배력에 커다란 영향을 미칠 것으로 기대된다. 특히 환경라벨링, 환경성평가, 전과정 평가 등도 환경경영시스템과 연계되어 무역장벽으로 활용될 수 있다. 환경경영은 환경과 무역의 연계뿐 아니라 경영전략 차원에서도 중요성을 더해가고 있으며, 향후 경쟁력 결정의 중요한 요소로 작용하리라 예상된다. 과거에는 가격, 품질 및 편의성 등이 경쟁력을 결정짓는 '경제성'의 시대였지만 앞으로는 '환경성'까지 갖추어야만 진정한 경쟁력을 확보할 수 있다. 선진국의 환경산업규모를 살펴보면 산업에 있어서의 '환경성'이 차지하고 있는 비중이 크다는 것을 알 수 있다. 환경산업에 관한 세계시장은 미국을 중심으로 하여 그 주변에 일본, 독일 등 소수의 선진국 가들이 분점하고 있는 상태이며, 우리나라의 환경산업 규모는 선진국에 비해 크게 뒤쳐져 있음을 알 수 있다[5].

따라서, 증가하는 환경오염 유발요인에 대한 시급한 해결과 환경질 향상을 위한 오염된 환경의 복원, 국제적 환경규제 강화에 대한 대비, 환경오염의 다양화 및 복합화에 대한 대처 등을 위해서도 청정 기술 도입과 이를 효율적으로 기업에 적용하기 위한 환경경영시스템 구축이 필요하다.

2. 우리나라의 환경기술 연구 방향

2.1 국내 환경기술 연구 실태

80년대까지는 환경오염 실태 파악 위주의 조사 연구에 사업이 치중되었으나, 90년대 들어서는 정부 차원의 환경기술 개발을 본격적으로 추진하기에 이르렀다. 즉, 환경문제가 경제, 사회, 산업, 과학 등 각 분야의 주요 현안과제로 대두됨에 따라 환경부, 과기부, 산업자원부 등 정부 각부처에서 환경관련기술 개발을 추진하고 있으며, 특히 청정기술 도입을 위한 투자가 이루어지고 있다. 그 대표적인 사업으로는 92년부터 2001년까지 총 4,315억원을 투자하여 첨단 환경기술을 개발하기 위한 G-7 환경공학기술개발사업이 있으며, 산업자원부의 청정생산기술개발사업, 과학기술부 주관하 KIST중심으로 추진한 환경복원 및 재생기술개발사업 등이 있다. 또한 국가청정생산기술 센터가 96년부터 설립되어 청정생산기술에 대한 연구를 지원하고 있다. 중소기업 및 개인의 환경기술개발 투자이욕 고취와 산업체의 기술자립 및 국제경쟁력 제고를 위하여 93년부터 매년 60억원 규모로 연 리 6%의 장기저리 융자지원 등의 민간기술개발 및 산업화자금 지원을 하고 있다.

민간부분에서의 환경기술 발전은 60년대 초부터 외국기술의 도입에 의한 운영기술 습득 위주로 진행되었다. 분야별로 보면 수질, 대기, 폐기물 등 사후처

리기술이 위주였으며 청정기술에 대한 개발은 미흡하였다. 또한 기술개발형태도 타기업이나 연구기관 등과의 협력에 의한 개발보다는 독자개발 위주로 환경기술개발을 추진하고 있다. 그러나 공학한림원발표 「화학산업과 청정기술」에 관한 보고서 중 설문조사에서도 지적되었듯이 환경기술연구개발에 있어서 많은 문제점이 대두되고 있다[3]. 환경관련 기술을 각 기관별로 종합·조정없이 비체계적으로 진행하고 있어서 종합적인 환경연구 방향이 설정되지 못하고 있는 실정이다. Table 1은 그외 문제점으로 지적된 사항들이다.

Table 1. 환경기술연구개발의 문제점[3]

추진체계	환경관련 기술을 각 기관별로 종합·조정없이 비체계적으로 진행
내용	G-7 프로젝트의 추진으로 실용화와 상업성이 강한 기술 개발에 대한 투자는 대폭 확대되었으나, 공공적인 성격이 강한 환경기초 기반 기술에 대한 투자는 미흡
여건	교육기관을 통한 환경인력의 대부분은 환경관리인력으로 환경기술 연구·개발할 전문인력은 매우 부족한 실정이며 연구활동도 저조
관련기능연계	개발된 환경기술에 대한 평가 및 보급제도 미비
투자	정부 전체예산 중 연구개발비가 2.3%로 선진국에 비해 저조
민간관심	외국기술 도입 위주로 진행되어 자체 기술개발 노력이 미흡

2.2 환경기술에 관한 전망

OECD 가맹국을 대상으로 한 장기적 기술전망에 관한 기술보고서에 의하면 과학·기술·경제·사회의 발전을 위한 개발기술 분야로 주요 환경기술에 생명공학, 저공해차, 재활용을 이용한 제품생산, 폐수처리, micro-manufacturing, 재생에너지, 광전지 개발 등을 선정하였다[6]. 이러한 기술전망의 목적은 새로운 기술에 대한 산업·경제적 측면에 올바른 방향을 제시하고, 동시에 환경 보존을 포함한 사회적 이익을 제공하기 위함이다. 여기서 기술전망은 한방향의 미

래상을 제시하기 위한 예측이라기 보다는 미래에 대한 적극적인 방향설정과 이의 달성 가능성을 우선순위로 하여, 목표도달을 위한 적극적인 태도를 제공하는 전망으로 인식되어야 한다.

기술개발 선정에서 80년대에는 주요 선정요소로서 경제적 규모, 기술 경쟁력, 시장규모와 정부의 지원 등이 우세하였으나, 90년대 초부터는 환경친화성과 지속개발 가능성이 중요한 요소로 작용하였으며 최근에는 지구 온난화와 같은 환경변화에 따른 기술적 요소가 추가 되고 있다.

기술전망을 위한 조사방법으로는 델파이법과 시나리오 분석법, 자문위원을 통한 조사 등이 사용되고 있다. 델파이법은 일본에서 71년 이후 5년마다 주기적으로 시행하고 있는 기술전망에 사용되고 있으며, 독일과 프랑스의 경우 1991년 일본의 5번째 델파이 조사 모델을 기술전망에 사용하고 있다[7]. 델파이법은 우선 전문가 집단으로 구성된 조사집단에서 기술개발 과제를 선별하여 기술 가치, 향후 현실화 시점, 현실화의 제약점, 국제 협력의 필요도 등을 판별하여 20~30년 후의 실행 가능한 기술에 대한 기술 전망을 내리게 된다. 일본의 경우 그간 전망한 기술의 3분의 2가 현실화되었을 정도로, 델파이법은 현실 적용가능성과 같은 장기적인 개발에 기반을 두고 있다. 91년에 시행한 일본의 5번째 조사의 경우, 2020년의 기술에 대하여 16개 기술분야, 1149 항목으로 나누어 전망하였다. 상위 50% 영역은 환경과 생명과학, 환경보전과 질병에 관한 기술분야가 차지하여 지속적인 발전 가능성을 시사하고 있다. 이들의 현실화 가능성은 80%로 잡고 있다. 96년에 시행한 6번째 조사에서는 14개 분야, 1072개 항목에 대하여 기술 전망을 하였으며 에너지원, 해양과 지구과학, 환경에 관한 주제를 다루었다. 즉 미래기술 선정에 있어서 환경개선을 주요 조건으로 잡고 있다.

이와 같은 기술전망 조사가 여러곳에서 이루어지고 있지만, 이것이 환경문제 해결에 대한 답을 제시한 것은 아니다. 다만, 정책 결정에 있어서 기술전망을 통하여 최적의 합의점에 도달 할 수 있도록 하는 것과 환경친화적 기술 개발이라는 목적을 수행하기 위해서 필요한 활동을 제시한 것이다. 따라서 기술전망은 지속가능한 발전을 목적으로 하는 청정환

경기술 연구와 개발을 위해 사용될 하나의 도구이며 이를 통해서 연구소와 국가정책입안자에게 중요한 방향 제시 자료로 제공될 수 있다.

2.3 환경연구 개발 방향

앞에서 지적된 환경연구에 관한 문제점을 해결하기 위해서는 향후 환경기술연구개발을 다음과 같은 기본목표를 설정하고 효율적으로 수행되어야 할 것이다.

- ▶ 국산화·수입대체기술 등 상용화 위주의 환경 기술개발로 국가경쟁력 강화
- ▶ 선진국 수준의 첨단환경기술 확보로 국내환경 문제 해결에 기여
- ▶ 독창적 특화기술 개발로 환경기술 및 환경산업의 수출국으로 부상
- ▶ 환경위해저감 및 관리기술의 개발로 국민건강 보호에 기여

환경기술개발은 종합적이면서도 체계적으로 동시에 수요지향적이면서 수요창출에 의한 기술개발이 촉진되어야 할 것이다. 이에 대한 세부적인 내용은 Fig. 2와 같이 나타낼 수 있다. 세부적인 환경기술 발전정책 방향에 있어서 환경기술발전 전략은 Table 2와 같이 정리 할 수 있다. 환경기술발전을 위한 당면정책으로는 NT, IT, BT 등의 첨단기술을 융합하여 새로운 개념의 환경기술에 대한 투자, 첨단기술력을 갖는 환경벤처기업 육성사업을 추진하고 환경기술개발 및 신기술 보급체계의 보완 정비, 사이버 환경산업·기술 정보망 확충 및 활용 증진, 환경산업 해외 진출 기반구축 및 교류 확대, 공공환경시설의 민영화 확대 및 환경산업체 육성기반 확충 등을 들 수 있다.

이상과 같은 환경문제 해결을 위한 환경·청정기술 개발은 해당업체 또는 각 단위공정에 맞는 기술을 선택하고 개발하기 위해서는 효율적인 관리시스템이 구축되어야 한다. 따라서 기업입장에서는 청정환경기술의 도입을 위한 새로운 기업관리 방침을 요구하게 된다.

다음절에서 다루게 될 환경경영이라는 새로운 기업경영 패러다임의 등장은 기존의 환경관리 방법이나 사후처리 위주의 기술개발 및 투자활동이 더 이상 환경문제 해결에 충분한 수준이 될 수 없다는

공감대를 반영하고 있다.

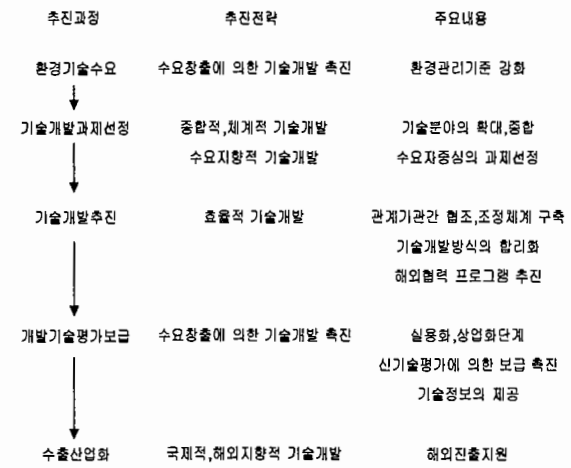


Fig. 2. 환경기술개발 추진체계와 전략[4].

즉 청정환경기술의 도입과 동시에 경제적 수익성과 환경적 지속 가능성을 전제로 하는 기업경영전략의 도입이 강력히 요구되고 있다. 즉 기존의 환경관리방식에서 탈피하여 전직원의 참여를 통한 사전 환경문제 해결을 위한 체계적인 방안을 모색하고 있다. 환경경영시스템은 이와 같이 환경경영의 실천수단으로 제기되고 있는 것이다. 다음 절에서 청정환경 기술 도입을 위한 환경경영시스템의 개념과 구축에 관하여 살펴보고자 한다.

Table 2. 환경기술발전 전략

1. 새로운 환경기술 수요창출과 환경기술에 근거한 오염 관리

BAT 및 LC 평가에 의한 신규배출시설 설치허가 최적기술에 의한 배출시설 관리 환경기술 평가 및 인증제 도입

2. 민간주도의 기술개발

기술개발 주체의 민간우선원칙 적용 기술수요별 중심 연구기관 지정 기술개발과제 선정 및 지원우선순위 차등화
--
3. 개발기술의 실용화·상업화 사업 활성화

실용화·산업화 기술은 자금 우선지원 및 실증플랜트 설치시 행정절차 완화·배제 실용화·상용화에 대한 다양한 인센티브제 도입
--
4. 기술이전 및 해외시장 개척을 위한 국제협력 증진

선진국과 개도국간의 기술이전 및 교류증진 정부 및 민간기관간 분야별 상호교류 및 협력강화
--

※ BAT(Best Available Technology), LC(Life Cycle)

3. 환경경영시스템 구축

과학기술의 발달과 함께 찾아온 환경파괴와 자연 재앙에 대한 인식이 확산되면서 지구환경을 보호하면서 산업발전을 이룩하자는 '지속가능한 개발'의 이념이 폭 넓게 확산, 보급되었다. 지구환경을 보호하면서 산업발전을 추구하자는 국제적 목표를 달성하는데는 각 국가의 법에 의한 제재보다는 기업의 자발적 참여를 유도하는 것이 효율적이라는 인식하에, 전 세계에 공통적으로 적용할 수 있는 환경관리에 대한 국제표준화를 1991년 6월에 '지속 가능한 개발을 위한 산업계 회의'에서 ISO/IEC에 정식으로 요청하였으며, 환경상태를 연구하고 건의문을 작성하기 위한 환경전략자문그룹을 설립하였다. 환경전략자문 그룹에서는 1992년 1월에 환경경영에 대한 건의문을 '유엔환경개발회의'에 상정하였다. 1992년 10월에는 환경경영에 대한 국제규격 제정을 위한 기술위원회 설립을 건의하여 1993년 1월에 ISO14000 규격 시리즈 제정을 위한 기술위원회인 ISO/TC207이 창설되었다. ISO/TC207은 1993년 6월 1차 총회를 시작으로 ISO14000 규격 시리즈 개발을 위한 작업을 시작하여 ISO14001 등의 ISO14000 규격 시리즈를 개발하고 발행하였다[8].

에서 표준화가 추진되고 있는 주제는 환경관리시스템 (Environmental Management System, EMS), 환경감사 (Environmental Audits, EA), 환경등급화(Environmental Labelling, EL), 환경성평가(Environmental Performance Evaluation, EPE), 전과정평가(Life Cycle Analysis, LCA), 환경용어 및 정의(Terms and Definitions, T&D), 제품규격 설정에서 고려할 환경측면(Environmental Aspects in Products Standards, EAPS) 등 7개 분야이다. 이중 환경경영시스템은 환경감사와 환경성평가를 주요 내용으로 하고 있으며, Fig. 3과 같이 조직 및 제품에 대한 환경관리가 요구되며 이에 대한 적합성을 인증받기 위해서는 국제표준기구의 각종 규격요건을 구비해야 한다.

3.1 환경관리의 필요성

산업 발전과 지구환경의 보호라는 모순을 해결하기 위한 수단으로 환경관리에 대한 관심이 국내외적으로 높아지고 있다. 이에 기업에서는 기업의 경쟁력 강화와 행정 당국의 각종 환경규제 대한 능동적 대처, 고객과 환경운동단체 등 이해관계자와의 적극적인 협력체제 구축을 위하여 환경관리시스템의 도입이 필요하다고 본다[10].

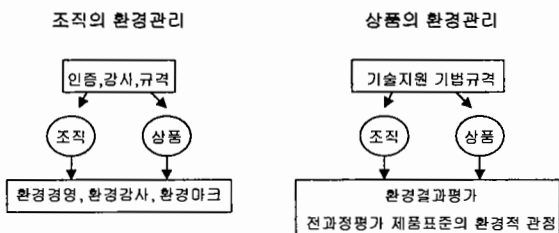


Fig. 3. 규격간의 상호관계[9].

이상의 국제표준화기구(International Standardization Organization : ISO)는 1947년에 설립된 민간표준화 기구로서 스위스 제네바에 본부를 두고 있으며, 각국의 기술표준의 차이에 따른 국제간의 교역 및 기술교류의 문제점을 해소함으로써 상품 및 서비스의 국제적 교류를 촉진하고 과학기술 및 경제활동에서의 협력을 증진시킴으로써 각국의 표준화와 이와 연관된 발전을 촉진하기 위하여 설립되었다. 현재 ISO

▶ 기업의 경쟁력 강화

기업의 경쟁력은 가격 경쟁력과 비가격 경쟁력으로 구분할 수 있다. 가격경쟁력을 결정하는 요소 중, 생산비는 각종 생산요소의 가격과 조세제도 그리고 환경비용에 의해 결정된다고 할 수 있다. 오늘날과 같이 생산기술이 고도로 향상되고 생산정보의 유통이 활발한 상황에서 경쟁사보다 제품 생산단가를 낮춘다는 것은 쉬운 일이 아니다. 따라서 높은 환경비용을 부담하는 기업은 가격 경쟁력이 떨어질 수밖에 없다. 그래서 많은 기업이 비가격경쟁력의 한 예라 할 수 있는 환경비용, 즉 제품 생산과정의 손실을 줄이기 위한 노력을 하고 있다. 환경비용으로는 각종 폐기물 발생비, 환경오염 방지시설 설치 및 각종 환경오염물질 처리비용, 에너지 사용비, 정부 및 이해관계자의 환경관련 민원 등 요구사항에 대응하기 위한 비용 등이 있다.

환경경영시스템을 구축하여 운영함으로써 기업은 기업활동의 모든 부분에서 환경비용을 감소시켜 기업의 경쟁력을 강화시킬 수 있다. 대표적인 예로서 3M사의 3P(Pollution Prevention Pays) 프로그램을 들 수 있다. 3P는 오염물질을 발생원으로부터 예방하여 환경을 보호하고 기업의 재산을 보호함으로써 회사를 더 강하게 만드는 것을 목표로 하고 있는 것으로, 3M은 이 3P 프로그램을 1975년 실시 후 14억 파운드 이상의 오염물질을 저감하였으며 7억5천만 달러의 비용을 절감하였다. 이는 청정환경기술을 환경경영시스템에 도입시킨 우수 사례라 할 수 있다.

▶ 능동적인 환경규제 대처

현대의 환경법은 법적/행정적 규제 및 경제적 유인제도를 통하여 기업의 자발적인 환경개선을 유도하고 있다. 법적/행정적 규제 강화와 함께 배출부과금 제도, 환경오염복원 비용 부담 제도, 폐기물 예치금 제도 등과 같은 경제적 유인 수단도 강화되고 있어 기업에는 부담으로 작용하고 있다. 특히 환경사고는 우발적인 경우라도 기업은 법적/행정적인 제재를 받을 뿐만 아니라 기업 이미지를 실추시키게 되어 잠재적인 경제적 피해를 가져오게 된다. 환경경영시스템은 환경법규 등 환경과 관련된 각종 규제를 파악하고 법규 등의 준수를 자체적으로 감시하는 경영체제이므로 환경사고의 발생을 미연에 방지할 수 있어 기업의 사업적 위험을 감소시킬 수 있다.

▶ 이해관계자와의 적극적인 협력체제 구축

환경을 고려한 구매 행위가 확산되면서 기업은 제품의 환경친화성을 소비자에게 입증시켜야만 하는 시장여건 속에 놓여 있다. 즉, 기업은 환경마크, 환경경영시스템 인증 등을 통하여 소비자에게 제품의 환경친화성을 홍보하여야 한다. 이러한 상황에서 최종 제품 생산자는 원·부재료 공급업체에게 제품 생산시 환경을 고려할 것을 요구하게 되어, 환경경영은 기업체 전체로 확산되게 된다.

환경운동단체 등은 환경에 대한 배려를 하지 않는다고 판단한 기업의 사업활동을 방해하거나 제품 불매 등을 통하여 기업으로 하여금 환경에 더 큰 관심과 투자를 유도한다. 국내의 "쓰레기 문제 해결을

위한 시민운동 협의회"에서는 일회용품 사용업체에 대한 불매운동을 전개하여, 환경보호와 관련된 기업의 행동방향을 설정하도록 요구하기도 하였다. 이러한 환경운동단체들의 요구에 효율적으로 대응하는 방법은 기업의 환경현황을 투명하게 공개하고 환경성과를 개선하기 위한 대책을 수립하는 것이다. 환경경영시스템은 기업의 환경현황을 파악한 후 개선 목표를 수립하여 기업의 환경성과를 지속적으로 개선하는 경영시스템이므로 환경운동단체들의 압력에 가장 효율적으로 대처할 수 있는 시스템이다.

3.2 ISO14000 기법의 내용과 방법

ISO14000에 의하면 환경경영시스템의 요건으로서 Fig. 4와 같이 환경방침에서 경영자 검토까지 17개 항목으로 구성되어 있다. 환경경영시스템은 계획, 실행 및 운영, 점검 및 시정조치, 경영자 검토 등 다단계로 이루어져 있으며, 이의 시행 방법은 다음과 같은 순서로 이루어져 있다.

▶ 초기 환경성 검토

조직의 현재 환경성과 문제점을 파악하여 환경경영시스템 구축의 방향을 설정하고 효율적인 환경경영시스템의 구축을 위한 기초자료를 제공하며, 환경성과를 비교평가하는 평가기준을 마련한다. 따라서 조직활동에 대한 과거·현재·미래의 모든 것이 고려되어야 하며, 중요한 관심분야를 파악하여 개선방향을 설정하고 권고사항이나 개선우선 순위 및 개선에 따른 소요 자원이나 예상 결과 등이 제시되어야 한다.

▶ 환경 방침의 설정

자발적인 참여를 요구하는 환경시스템 구축은 실행하고자 하는 조직의 의지가 바로 환경방침이 된다. 따라서 법률의 준수와 지속적인 개선을 위한 최고 경영자의 의지가 반영되어야 한다. 이는 전반적인 환경성과 관련된 기업의 환경목표와 세부목표의 개발과 실천을 위한 기본틀을 제시한다.

▶ 환경영향평가

법규 및 기타요건의 환경측면의 파악과 그 영향

의 평가는 환경경영시스템의 목표설정에서 요구되는 기본자료이며, 초기 환경성 검토시 수집한 자료 및 분석결과는 환경측면 파악 및 환경영향 평가시에서 중요한 자료로 이용된다. 영향 요소로는 제조공정에서 발생하는 오염물질 처리 등과 같은 조직 자체의 제반 활동에 의한 것과 공급자의 활동 등과 같은 외적요인에 의한 환경측면 영향이 있다.

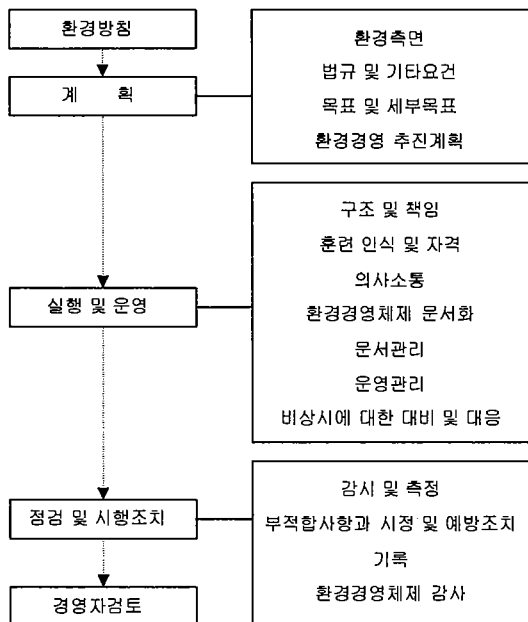


Fig. 4. ISO14000 환경경영시스템 요건[11].

▶ 환경관리프로그램 수립

환경목표는 환경전략 계획의 주어진 틀 내에서 세워진 세부목표를 달성하기 위해 필요한 특성의 실행 단계, 일정, 자원 및 책임을 정해놓은 단기 실행 계획으로, 조직의 우선 순위를 언급하고 있어야 하며 이행에 요구되는 자원은 투자 예산이나 다른 자원배정체계를 통해 확인되어야 한다. 추진계획이 실제로 잘 시행되고 있는가를 정기적으로 점검하여 원인을 찾아 개선시킴으로써 관리체제를 개선시키는 노력이 필요하다.

▶ 환경경영시스템의 문서화

환경경영시스템의 문서화, 문서관리 및 기록에 관한 사항을 규격화하여 문서화의 방향과 관리 및 기록관리에 대하여 규정하고 있다. 문서는 환경경영

시스템의 핵심요소와 그 요소들 간의 상호의 기술과 측정부분의 운영에 대한 상세한 정보를 취할 수 있는 방법을 제공할 수 있어야 한다.

▶ 내부감사

내부감사는 환경경영시스템의 이행과 유지상태를 파악하고 이를 토대로 개선 사항을 파악하기 위하여 실시하는 것으로, 모든 환경적 위험요소들이 적절히 관리되고 이들이 효과적으로 실행, 유지될 수 있는가를 평가하는 활동이다.

3.3 국내 적용 현황과 내용

94년 삼성전자가 국내 최초로 환경경영시스템을 도입하고 인증을 취득한 이후, 98년 235개 사업장이 ISO14001 국제규격 또는 BS7750 영국규제에 의한 환경경영시스템 인증을 받았다. 현재의 환경경영시스템을 적용하고 있는 기업에 대한 업종별 분포를 보면 전기전자, 건설, 화학 순으로 나타나고 있다. 외국으로 제품을 수출하는 포장재 및 폐기물 처리 문제로 규제와 간섭을 받고 있는 전기·전자 및 펄프, 고무, 플라스틱 제품을 생산하는 사업장이 비교적 일찍부터 환경경영시스템을 도입하였으며, 그밖에 사고 발생시 환경문제 등 심각한 환경영향을 미치거나 사람의 생명에 영향을 줄 수 있는 화학 및 화합물 제조업 등이 우선적으로 도입하였으며 적용율도 크다. 주요국가별 환경경영시스템 인증 획득 현황은 Table 3과 같으며, 일본이 가장 적극적으로 환경경영시스템을 도입하고 있음을 알 수 있다.

Table 3. 주요국가 ISO14001 인증 획득 현황[9]

국가명	수량	국가명	수량	국가명	수량
일본	2,124	독일	1,400	영국	947
스웨덴	645	대만	492	한국	463
미국	460	네덜란드	400	스위스	370
덴마크	350	호주	300	프랑스	285
스페인	200	오스트리아	200	핀란드	190
이탈리아	150	벨기에	130	태국	121
말레이시아	101	캐나다	100	브라질	88

3.4 환경경영시스템의 효과와 문제점의 개선 방안

이상에서 설명한 환경경영시스템의 적용은 기업체에 청정환경기술의 도입을 촉진시켜 환경친화적 기업 이미지 제고에 도움을 줄 뿐만 아니라, 원천적으로 환경관리비용 절감을 통한 기업의 경쟁력 강화와 환경문제 발생 요소를 해소해 주는 효과를 주게 된다. 환경경영시스템 인증 획득을 통한 기대효과는 Fig. 5와 같이 간략히 정리할 수 있다. 환경경영시스템의 도입을 통하여 얻을 수 있는 장점을 조직, 경영, 관리, 현장, 지역사회, 행정규제 당국 등의 측면에서 간단히 살펴보고, 환경경영시스템 구축에 있어서 문제점으로 작용하고 있는 사안들에 대하여 알아보고자 한다.

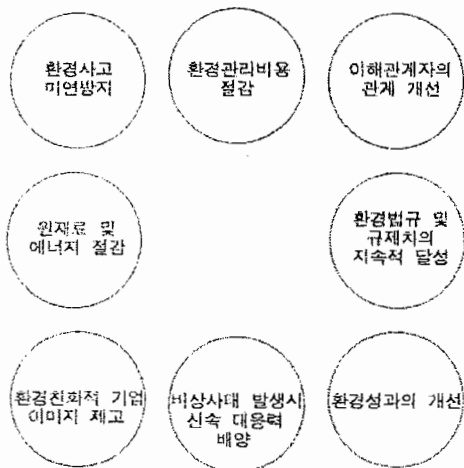


Fig. 5. 환경경영시스템 인증의 기대효과[8].

3.4.1 환경경영시스템의 효과

환경경영시스템의 구축을 통하여 기업 조직의 입장에서 가장 크게 느낄 수 있는 효과로는 에너지, 폐기물, 자원의 절감이다. 또한 지속적인 개선을 통하여 환경 문제점들을 찾아내어 점진적 감소를 이룰 수 있으며, 잠재적 환경사고 감지와 사고시 영향 최소화, 부적합 사항 도출시 문제점들을 초기에 해결할 수 있는 능력을 지니게 된다. 아울러 문서화된 기록들은 법적 규정준수나 경영층의 인식 제고시 자료로 사용될 수 있으며, 소요비용의 문서화는 목적 달성을 위한 효율적인 비용 결정에 도움을 주게 된다.

기업 경영에 있어서 시스템의 도입은 WTO 체제 출범에 따른 업무의 세계화 추진에 일조하는 역할을 하게 한다. 환경친화적 기업으로 거듭날 수 있는 기회를 갖게 되며 직원의 의식개혁 및 자신감 고취, 지역 주민과의 신뢰성 확보로 민원 발생 최소화, 외부의 환경관련 요구에 효율적 대응 등과 같은 부차적인 효과도 얻을 수 있게 된다.

기업의 관리자는 최초 기업 업무의 목표선정·계획·수행할 수 있는 기본 틀로서 본 시스템을 참조하게 된다. 이를 통하여 표준화된 업무 수행과 관리체계의 혁신을 가져오게 된다. 비효율적인 관리체계를 없앨 수 있어서 업무의 노하우 축적 및 공유에 도움이 되며, 환경비용 관리 체계 확립으로 환경비용을 효율적으로 관리할 수 있다.

현장에서는 환경경영시스템 이행을 위하여 부서별 업무 할당 및 공동 이해를 통하여, 투입 원자재 및 에너지의 보존과 절감 효과와 친화경적인 공정 도입을 위한 청정기술과 같은 환경기술 개발이 촉진된다. 또한 깨끗한 작업환경 조성으로 작업 능률 향상에 도움이 된다.

환경경영시스템 인증회사라는 점은 지역사회의 회사에 대한 신뢰성 향상에 도움을 주게 된다. 환경관리를 통하여 지역 환경 안전성과 질을 향상시키며, 지역사회·행정규제 당국과의 관계 개선으로 회사 이미지와 신뢰성을 향상시킨다.

행정규제 당국에서는 회사의 자발적인 환경관련법의 준수여부를 확인하고 준수여부를 문서화된 증거를 통하여 식별할 수 있게 된다. 본 시스템의 도입은 법규 준수여부를 지속적으로 감독할 자원을 적절히 배정할 수 있어 최소인력으로도 운영이 가능하다는 장점이 있다.

3.4.2 문제점 및 개선방안

환경경영시스템의 구축으로 얻을 수 있는 기대효과는 앞서 살펴본 바와 같이 기업체 뿐만 아니라 경제, 사회적으로도 그 파급효과가 크다고 할 수 있다. 그러나 환경경영시스템 구축에 있어서 대두되는 몇가지 문제점이 거론되고 있다. 첫 번째 문제점으로는 환경문제와 이의 해결에 대한 최고경영자의 인식 부족을 들 수 있다. 3M, IBM, NEC 등 미국, 일본의

유수 기업들은 자발적으로 환경경영시스템을 도입하여 운영하고 있으나, 우리나라의 경우에는 기업이 환경을 적극적으로 관리하고 법규를 준수하는데서 오는 비용 부담을 우려하는 경영자의 인식으로 인해 그 운영이 미미한 상태이다. 이러한 환경문제 해결을 위한 잘못된 인식은 기존의 후처리 기술과 같은 환경오염처리방법을 답습하려는 보수적인 성향에서 온다고 볼 수 있다. 그러나 대부분의 선진국에서 환경문제를 무역장벽의 하나로 인식하고 있어 환경친화적 경영체제 도입 없이는 국제경쟁력 유지가 어려운 실정이다[12]. 따라서 후처리 기술에 대비한 청정기술의 우수함을 홍보하고 이와 함께 환경기술의 적용과 효율적인 관리를 위한 환경경영시스템의 구축에 관한 제도적인 규제와 홍보, 그리고 자발적인 노력이 필요하다.

두 번째 문제점으로는 ISO9000에서 시작한 품질경영체제의 구축이나 시행이 환경경영에 대한 충분한 이해 없이 추진되고 있다는 것이다. 이러한 상황으로 환경경영과 기업경영을 독립적인 것으로 이해하는 경향이 있으며, 이와 같은 잘못된 인식은 ISO9000의 품질경영체제와 ISO14000의 환경경영시스템을 별개의 체제로 인식하여 업무의 복잡성을 초래하고 있다. 또한 환경문제에 대한 기업이나 국민의 관심이 매우 낮은 편이어서 환경에 대한 전문지식과 환경오염을 억제시키는 기술수준이 크게 낙후된 실정이다.

Table 4. 환경경영시스템의 개선 방안

기업	<ul style="list-style-type: none"> · 환경경영시스템 인증 제도의 출현 배경에 대한 정확한 이해 · 환경친화적 기업 문화를 조성하고 관리기법 개발을 위한 노력 · 환경관리를 기업경쟁력 제고의 수단으로 인식하기 위한 교육 프로그램 개발 · 통합관리시스템 구축을 통한 개별 경영시스템의 도입과 그에 따른 역기능의 최소화
정부	<ul style="list-style-type: none"> · 환경경영시스템 도입 확산을 위한 인센티브의 확대 · 환경관리 활성화를 위한 지원 사업의 확대 · 국제 협력 강화 및 환경관리규격 표준화 활동에 대한 적극적인 참여 · 인증제도와 관련된 각종 규격과 운영요령의 국제화

기업에서는 환경경영전략을 ISO14000의 자격 취득 차원으로 수행하는 경향이 있다. 그러나 국제경쟁력 확보와 기업이 사회와 더불어 공존하기 위해서는 환경문제를 기업경영에 적극적으로 반영시키는 태도가 필요하다. 따라서 환경친화적 관리시스템의 구축과 조기정착을 위해서는 기업 및 정부에서는 Table 4와 같은 대응 전략 및 정책 운영 방안이 마련되어야 할 것이다.

4. 환경경영시스템과 청정기술

마지막으로 청정기술의 개념과 이를 환경경영시스템에 접목 시킨 소니사의 성공사례를 통하여 환경경영시스템 구축의 효과와 필요성을 재확인하고자 한다.

4.1 청정기술의 개념

60년대에 이르러서 환경오염에 대한 우려가 거론되면서 오염물질의 회색을 통하여 환경에 미치는 영향을 감소시키는 방향으로 환경문제에 접근하다가 물질에 따라서는 적은 양도 유독하며 매우 오랜 기간동안 독성을 유지한다는 사실을 인지하게 되었다. 70년대에 들어서 발생한 오염물질을 처리해 주는 사후처리(End of Pipe, EOP)기술이 각종 산업에서 발생한 환경문제 해결의 주요 방안으로 수행되었다. 그러나 사후처리기술의 적용에 의한 오염방지가 고가의 비용이 투입됨에도 불구하고 경우에 따라서는 오염물질이 완전히 제거되는 것이 아니라 한 물질에서 다른 물질로 단순 전이된다는 것을 파악하고, 80년대에는 오염발생 근원에서부터 오염물질을 방지 또는 제거하는 청정생산기술의 개념이 환경오염방지 수단으로 도입되기 시작했다. Pollution prevention이나 Cleaner production, Waste minimization으로도 통용되는 이러한 개념은 사후처리기술에 대응한다는 의미에서 청정기술로 통합화하여 다루어졌다. 청정생산기술의 개념은 80년대 초 도입되기 시작하면서 87년 UN에서 제기된 후 '91년 UNEP를 통해 국제적으로 구체성을 띠게 되었다[13].

92년 6월 세계 150여개국이 참석한 브라질 리우회

의(유엔환경개발회의)에서 인류의 지속가능개발(Sustainable Development)을 위해 청정생산기술의 개발을 권고하는 Agenda 21을 채택함으로써 각국에서 정부차원의 본격적인 기술개발이 촉진되었다. 여기서 지속가능개발이란 산업생산에 따른 오염발생을 근본적으로 줄이고 생산성을 높이면서 오존층보호, 지구 온난화 방지, 산성비 방지 등 지구 환경 문제와 자원고갈 예방을 달성하는 인류의 지속적인 발전을 위한 개념이다. 이러한 지속가능개발의 핵심기술은 청정생산기술이다. 즉 청정생산기술은 산업생산 향상과 환경보호를 의미한다.

이러한 청정기술의 개념은 환경경영시스템의 목표인 '지속가능한 개발'과 부합된다. 즉 환경오염을 최소화하며 기업의 발전을 추구하는 것으로서 환경경영의 성과를 높이기 위해서는 청정기술의 개념을 도입하여 활용하여야 한다. 청정기술은 환경경영시스템을 효율적으로 운영하는데 필요한 도구이다. 환경경영시스템에 청정기술개발 도입을 추진하기 위해서는 Fig. 6과 같이 최고경영자의 의지 표명이 우선적임을 알 수 있다. 이는 앞서 지적되었던 환경경영시스템 구축에 있어서 문제점으로 지적되었던 사안이며, 따라서 청정기술과 환경경영시스템에 관한 기업체의 인식 변화가 선행되어야 할 것이다.

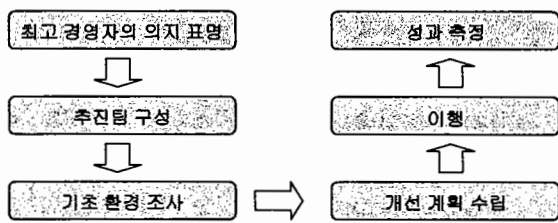


Fig. 6. 청정기술 도입을 위한 환경경영시스템의 추진단계[10].

4.2 환경경영시스템을 도입한 사례 : 소니 (SONY)

환경경영시스템의 구축과 청정환경기술 도입한 소니사의 성공사례[11]를 살펴보고, 본 논고를 정리하고자 한다.

소니는 환경경영시스템을 경영시스템의 일부분으로 간주하여, 전 소니그룹 사업장의 환경경영시스템 구축과 인증취득을 목표로 하고 있다. 제3자 인증

에 따른 유효성을 인정받은 ISO14001을 전계열사의 경영활동에 적극적으로 활용하며 환경성과의 지속적 향상을 추구하고, 환경부하의 저감과 지속적 발전이 가능한 사업 활동을 목표로 하고 있다.

▶ 산업폐기물의 저감

소니그룹은 전사적으로 폐기물의 저감, 리사이클의 추진하고 있다. 구체적인 저감목표, 대책에 대하여는 각 지역의 사정을 감안하여 각국의 행동계획에 포함하여 추진하고 있다. 일본 내에서는 매출액에 대하여 폐기물량을 1991년도 기준 1995년까지 30%, 2000년까지는 50%절감을 목표로 하고 있다. 폐기물을 발생시키지 않는 노력과 함께 감량, 리사이클링 추진하여 폐기물의 54%절감, 감량 또는 리사이클링을 달성하였다. 특히 효과를 거둔 부문은 오염의 센터 원료화, 페비닐의 농축, 포장재의 재이용, 재활용 등이다. 한편 위탁처리를 할 경우에는 전 산업폐기물에 대해 Money fast system를 운용하여 처리절차를 추적하는 것 외에, 정기적으로 처리장의 현지시찰을 하여 적절히 처리가 되는지를 확인한다. 추후 폐기물량의 절감을 2010년까지 "제로화"를 목표로 하고 있다.

▶ 설계단계서부터 환경요소 고려

1995년중반, 소니에서는 제품의 설계단계에서부터 제품수명의 장기화 혹은 재활용을 향상시켰으며, 소니사 독자적인 평가 프로그램인 Disassembly Evaluation Workshop을 도입하였다. 도입이래, 유럽뿐만 아니라 미국, 아시아에서 설계된 소니제품에도 동일하게 적용되고 각국의 설계자들에게 feed-back하였다. 설계단계이 제품은 그 분해성 등을 평가하고 그 전과정은 설계개선을 위해 의견서로 기록하여 문서로 보존하고 있다.

▶ 환경오염물질의 저감과 오염방지

환경오염방지는 소니그룹 공동의 중요한 테마이며 구체적인 관리목표를 수립하여 전세계의 소니 그룹에서 추진하고 있다. 그 중의 하나로 제품을 생산하는 과정에서 사용하는 발암성 유기용제(VOC), 중금속 및 염소계의 용제 등에 대하여 2000년까지의 구체적인 저감, 전폐목표를 수립하였다. 또 전세계의

소니 그룹에 적용할 환경오염물질 관리 가이드라인을 1995년 4월에 도입하여 그룹 전체의 상황을 파악하고 환경대책을 전개하기 위하여 전사조직 환경오염물질대책 전문위원회를 1995년 2월 소니 본사에 설치하였다

▶ 환경오염물질의 Inventory 구축

소니는 제조공정에서 사용하고 있는 환경오염물질에 대해 전세계의 제조사업장의 상황을 파악하여 관리하고 있다. 염소계 유기용제의 트리클렌 및 테트라클로로칠렌은 1995년 전세계의 제조 공정에서 폐기되었다. 탈지 세정제로 사용하고 있는 염화 메칠렌은 대체품으로 2000년까지 사용하지 않도록 계획하고 있다. 한편 VOC, 중금속류에 대해서는 전체적으로 증가하는 경향이 있지만 2000년 말까지는 반으로 절감목표를 설정하고 대체기술의 연구를 하고 있다.

▶ 환경리스크관리

화학물질, 폐액 등에 의한 환경의 오염을 방지하기 위해 소니에서는 폐수처리, 배기가스처리, 폐기물처리 등을 하고 배출된 것을 적절히 처리하고 있다. 또한 약물, 폐액, 기름 등의 저장시설에 대하여는 자연화재, 설비고장, 사고 등에 의한 만일의 누출에도 환경을 오염시키지 않도록 리스크경영을 포함한 대응책에 마련하고 있다.

이상과 같이 소니사는 환경경영시스템을 구축하고 환경기술을 적극 활용하여 환경기술의 축적과 환경기업으로의 이미지를 개선 효과를 얻을 수 있었다. 특히, 산업폐기물의 절감과 제로화의 노력은 효율적인 환경경영시스템의 운용과 적극적인 청정환경기술의 도입으로 이루어졌다. 또한 설계단계에서부터 기존 공정의 개선을 위한 청정기술을 도입하여 제품의 환경친화성을 부여하게 되었으며 기업의 신뢰성 향상에 도움을 주었다.

5. 결 론

산업현장에 있어서 청정기술의 도입은 환경오염문제의 발단과 해결과정에서 발생하였다. 단순히 오염원의 회색이나 후처리 방식이 아닌 오염원의 원천

제거와 같은 친환경기술과 오염된 환경을 복원하는 기술까지 개발되고 있다. 청정기술은 리우회의에 밝힌바와 같이 지속가능한 개발이라는 개념을 내포하고 있다. 이러한 기술개발 개념은 국제표준화기구의 환경경영시스템 설립 이념과도 일치하고 있다. 환경경영시스템은 기업체의 환경관리의 기틀을 마련하고 환경문제의 감소와 환경배출량 저감 또는 제로화를 위한 청정기술 도입을 유도한다. 또한 새로운 공정의 도입 및 기존 공정의 개선을 통한 관리 비용 절감 효과가 있으며, 이를 위한 효과적인 방법은 청정기술의 도입이다. 따라서 청정기술의 도입을 통한 효율적인 환경경영시스템은 기업 조직 뿐만 아니라 사회전반적으로 친환경기업이라는 이미지와 신뢰성을 심어 주고, 환경의 질 향상에 기여하게 될 것이다.

효율적인 환경경영시스템의 구축을 위해서는 환경문제 해결을 위한 청정기술에 대한 최고경영자의 인식 확대와 결국은 품질경영과 일치한다는 인식의 제고 및 이를 지속적으로 수행할 수 있는 시스템의 도입이 필요하다.

참 고 문 헌

1. 박원훈, 청정기술의 현황과 전망, 한국과학기술연구원 (1998)
2. 청정기술연구센터, 제1회 청정기술 심포지움 논문집 (1998)
3. 김영훈, 이종협, 김화용, 이현규, 화학산업의 청정기술 개발, *Clean Technology*, 7(1), 1 (2001)
4. 국립환경연구원, 우리나라 환경연구의 방향 (1998)
5. 환경부, 21세기 환경기술발전 정책방향 (2000)
6. OECD, *Technology and Environmental : Toward Policy Integration*, DSTI/STP(99)19/Final (1999)
7. 한국과학기술한림원, 21세기 창의적 Frontier 공학기술과제 도출에 관한 연구 (1997)
8. 한국품질인증센터, <http://www.kfp.or.kr>
9. 문재승, 우리나라 기업의 환경경영시스템-ISO14000의 적용가능성과 당면 과제, 영남대학교 대학교 석사학위 논문 (1998)
10. 환경, 보건, 안전 컨설팅 (주)아스프 <http://www.asp.co.kr>

11. HCC, PSM/ISO 14001/ISO 9000 통합 추진 방안 연구 (1998)
12. 최봉수, 환경경영체제의 문제점과 개선에 관한 연구, 숭실대학교 대학원 석사학위 논문 (1997)